

# Quick Search

## Advanced Search

## Number Search

## Last Results list

## My patents list

## Classification Search

## Get assistance

### Quick Help

- Why are some tabs deactivated for certain documents?
- Why does a list of documents with the heading "Also published as" sometimes appear, and what are these documents?
- What does A1, A2, A3 and B stand for after an EP publication number in the "Also published as" list?
- What is a cited document?
- Why do I sometimes find the abstract of a corresponding document?
- Why isn't the abstract available for XP documents?
- What is a mosaic?

BEST AVAILABLE COPY

## Improvements in devices for securing the feet of nuclear fuel elements

Publication number: FR1346377

Publication date: 1963-12-20

Inventor:

Applicant: COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE

Classification:

- international: G21C5/06; G21C5/00;

- european: G21C5/06

Application number: FR19620914418 19621105

Priority number(s): FR19620914418 19621105

View INPADOC patent family

Also published as:

NL300112 (A)  
LU44740 (A)  
GB1025939 (A)  
BE639554 (A)  
DE1213085 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for FR1346377

Abstract of corresponding document: GB1025939

1,025,939. Reactors. COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE. Nov. 5, 1963 [Nov. 5, 1962], No. 43645/63. Heading G6C. The lower end of a fuel element is secured in an aperture in a support grid within a reactor by a deformable sleeve located within the aperture, the deformation of the sleeve being controllable so it may be made to grasp the fuel element. As shown, Fig. 2, a support grid 2 has an aperture 21 provided with an annular seating 23 receiving an elastomer sleeve 4, this sleeve forming an annular space 5 and being sealed at its ends by flanges 41 to the grid. Fluid pressure is admitted to the space 5 via a pipe 24 to cause deformation of the sleeve 4 to secure the foot of a fuel element (not shown). Preferably, a flexible metal ring 6 having slots 61 is interposed between the sleeve 4 and the fuel element. In a modification (Figs. 4, 5, not shown) the ring 6 is omitted and the sleeve 4 has metal inserts. In a further modification, Fig. 6, the sleeve comprises a toric chamber having inner and outer walls 71, 72 and connected to a fluid pressure source through the pipe 24, the chamber being of elastomer. In a modification of Fig. 6 (Figs. 8, 9, not shown) the chamber is of metal. The inner wall of the chamber may be rendered more flexible by longitudinal grooving (Figs. 10, 11, not shown). A slotted metal ring may be interposed between the chamber and fuel element (Figs. 12, 13, not shown). In a final modification the chamber does not extend through a complete circle but has a small longitudinal gap (Figs. 14, 15, not shown). The pressure fluid may be air, nitrogen, argon, steam, demineralized water or molten sodium.

FIG. 2:

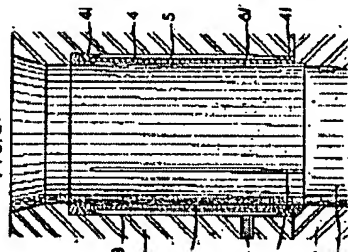
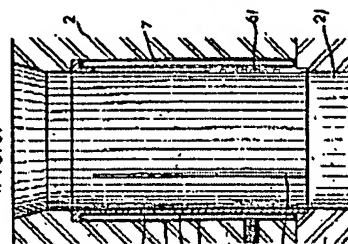


FIG. 6.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## BREVET D'INVENTION

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

P.V. n° 914.418

N° 1.346.377

SERVICE

Classification internationale

G 21

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Dispositif de verrouillage d'un élément combustible sur une grille-support d'un réacteur nucléaire.

COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE résidant en France (Seine).  
Demandé le 5 novembre 1962, à 16<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 12 novembre 1963.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 51 de 1963.)  
(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

La présente invention, due à la collaboration de MM. Jean Chameroy et Jean Gruel du Groupement Atomique Alsacienne Atlantique, concerne un dispositif de verrouillage d'un élément combustible sur une grille-support d'un réacteur nucléaire caractérisé en ce qu'il comprend une membrane déformable constituant une partie au moins de la paroi de l'orifice de la grille dans lequel vient prendre place le pied de l'élément combustible à verrouiller et des moyens pour commander la déformation de la membrane aux fins d'appliquer et maintenir cette dernière au contact dudit pied de l'élément combustible en réalisant ainsi le verrouillage désiré.

Suivant une caractéristique de l'invention la membrane est disposée dans un logement annulaire ménagé dans la paroi de l'orifice de la grille recevant le pied de l'élément combustible, de sorte à réaliser une enceinte étanche entre elle et les parois de ce logement, ladite enceinte étant reliée à une source de fluide sous pression commandant la déformation de la membrane.

L'invention s'étend également aux caractéristiques ci-après décrites et à leurs diverses combinaisons possibles.

Des dispositifs de verrouillage suivant l'invention sont représentés à titre d'exemple non limitatif sur les dessins ci-joints dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique en perspective d'une grille d'un réacteur nucléaire dans laquelle sont enfichés des éléments combustibles;

La figure 2 est une vue de face, en coupe, d'un premier mode de réalisation d'un dispositif de verrouillage suivant l'invention;

La figure 3 est une vue de dessus, en coupe, suivant III-III du dispositif de verrouillage de la figure 2;

La figure 4 est une vue de face, en coupe, d'un second mode de réalisation du dispositif de ver-

rouillage suivant l'invention;

La figure 5 est une vue de dessus, en coupe, suivant V-V du dispositif de la figure 4;

La figure 6 est une vue de face, en coupe, d'un troisième mode de réalisation du dispositif suivant l'invention;

La figure 7 est une vue en coupe suivant VII-VII du dispositif de la figure 6;

La figure 8 est une vue de face, en coupe, d'un quatrième mode de réalisation du dispositif suivant l'invention;

La figure 9 est une vue de dessus, en coupe, suivant IX-IX du dispositif de la figure 8;

Les figures 10 et 11 sont respectivement une vue de face, en coupe, et une vue de dessus d'un cinquième mode de réalisation du dispositif suivant l'invention;

Les figures 12 et 13 sont respectivement une vue de face, en coupe et une vue de dessus d'un sixième mode de réalisation du dispositif suivant l'invention;

Les figures 14 et 15 sont respectivement une vue de face en coupe et une vue de dessus d'un septième mode de réalisation du dispositif suivant l'invention.

Le dispositif suivant l'invention est destiné, ainsi que représenté d'une façon schématique sur la figure 1, à assurer le verrouillage des éléments combustibles 1 d'un réacteur nucléaire sur une grille-support 2. D'une façon générale, ce dispositif comprend sur une partie de la paroi de chaque orifice 2<sub>1</sub> de la grille 2 (orifice destiné à recevoir le pied 1<sub>1</sub> d'un élément combustible 1) des moyens élastiques 3 dont la déformation assure la solidarisation de l'élément combustible 1 avec la grille-support 2. Suivant un premier mode de réalisation d'un dispositif de verrouillage suivant l'invention, représenté sur les figures 2 et 3 les moyens élastiques sont constitués par une membrane annulaire

déformable 4 disposée dans un logement annulaire 2<sub>3</sub> ménagé dans la paroi de l'orifice 2<sub>1</sub> de la grille. La disposition de cette membrane 4 dans le logement 2<sub>3</sub> est telle qu'il existe entre elle et le fond du logement, une enceinte 5 reliée au moyen d'un conduit 2<sub>4</sub> ménagé au travers de la grille 2 à une source de fluide sous pression. La membrane élastique 4 peut être réalisée en un élastomère tel que Perbunan ou en tout autre matériau plastique tel que par exemple le polystyrène ou le chlorure de polyvinyle.

De préférence, ainsi qu'il est montré sur la figure 2, les flans supérieurs et inférieurs de la membrane annulaire 4 présentent un bord 4<sub>1</sub> formant joint pour assurer l'étanchéité entre ladite membrane 4 et la grille 2.

De préférence également, comme il est représenté sur les figures 2 et 3, il est interposé entre la membrane déformable 4 et le pied de l'élément combustible venant prendre place dans le logement 2<sub>1</sub> réalisé dans la grille, une bague métallique 6 pourvue de fentes longitudinales 6<sub>1</sub>. Cette bague métallique 6 présentant une épaisseur très faible lui permettant de suivre les déformations de la membrane déformable 4, augmente le coefficient de frottement sur le pied de l'élément combustible par suite du contact métal sur métal et assure ainsi un excellent serrage.

Ainsi qu'il est montré également sur la figure 2, le logement 2<sub>3</sub> recevant la membrane déformable 4 débouche à la partie inférieure de la grille, mais est fermé en cet endroit au moyen d'un bouchon 2<sub>2</sub> rendu solidaire de la grille proprement dite 2.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 4 et 5, l'on retrouve les mêmes éléments que ceux du dispositif des figures 2 et 3, mais la bague métallique est ici remplacée par une pluralité de lamelles métalliques 8 remplissant le même rôle et solidaires de la membrane déformable 4.

Aux fins d'éviter un affaiblissement de ladite membrane 4 l'épaisseur de celle-ci est, comme il est représenté, notablement augmentée par rapport au mode de réalisation des figures 2 et 3.

Suivant un troisième mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures 6 et 7, le dispositif de verrouillage comprend une chambre torique 7 dont la paroi latérale intérieure 7<sub>1</sub> joue le rôle de la membrane déformable alors que la paroi extérieure 7<sub>2</sub> prend appui sur le fond du logement 2<sub>3</sub> ménagé dans l'orifice 2<sub>1</sub> de la grille 2.

Cette chambre 7 est réalisée dans un matériau tel que ceux déjà cités lors de la description du mode de réalisation précédent et elle est aussi reliée à une source de fluide sous pression, au moyen d'une canalisation 2<sub>4</sub> traversant la grille 2.

De préférence, ainsi qu'il est montré sur les figures 6 et 7, le dispositif comprend également,

interposée entre la paroi déformable, c'est-à-dire la paroi latérale intérieure 7<sub>1</sub> de la chambre torique et le pied de l'élément combustible, une bague métallique fendue 6, analogue à la bague du dispositif des figures 2 et 3.

Suivant un autre mode de réalisation représenté sur les figures 8 et 9, le dispositif de verrouillage comporte une chambre torique métallique 10 disposée dans un logement 2<sub>3</sub> réalisé dans la paroi de l'orifice 2<sub>1</sub> dans laquelle vient prendre place le pied d'un élément combustible à verrouiller. Le verrouillage de cet élément combustible est réalisé par déformation de la paroi latérale intérieure 10<sub>1</sub> de la chambre 10 dont le volume intérieur 11 est raccordé au moyen d'une canalisation 12 à une source de fluides sous pression, la paroi latérale extérieure 10<sub>2</sub> de la chambre 10 reposant par ailleurs sur le fond du logement 2<sub>3</sub>.

Sur les figures 10 et 11 l'on a représenté un cinquième mode de réalisation suivant l'invention. Ce dispositif analogue à celui des figures 8 et 9 comprend une chambre torique métallique 10 dont la paroi latérale intérieure 10<sub>1</sub> jouant le rôle de membrane déformable, assure le verrouillage de l'élément combustible. Pour permettre une meilleure déformation de la paroi 10<sub>1</sub>, celle-ci est pourvue d'une pluralité de soufflets 10<sub>10</sub>.

Dans un sixième mode de réalisation du dispositif de verrouillage suivant l'invention et représenté sur les figures 12 et 13, l'on retrouve les mêmes éléments que ceux déjà décrits au sujet des figures 8 et 9, mais le dispositif de verrouillage comporte de plus une bague métallique 13 interposée entre la paroi latérale intérieure 10<sub>1</sub> de la chambre 10 et le pied de l'élément combustible à verrouiller.

La bague métallique 13 est pourvue, de préférence, ainsi que représenté sur les figures 12 et 13, d'une pluralité de fentes alternées 13<sub>1</sub>, lui permettant de suivre facilement les déformations subies par la paroi latérale intérieure 10<sub>1</sub> de la chambre 10 sous l'effet de l'arrivée d'un fluide sous pression dans le volume 11.

Enfin, dans un septième mode de réalisation du dispositif suivant l'invention représenté sur les figures 14 et 15, la chambre métallique semi-torique 10 est interrompue en 14 suivant une génératrice, un fluide sous pression pénétrant dans le volume 11 par une canalisation 12 provoquant la déformation de la paroi latérale intérieure 10<sub>1</sub> de la chambre 10 et, par suite, le verrouillage du pied de l'élément combustible disposé dans l'orifice de la grille autour duquel est placée cette chambre.

Dans tous les modes de réalisation représentés sur les figures ci-jointes et décrits plus haut, l'on peut utiliser pour assurer la déformation soit d'une membrane déformable soit de la paroi intérieure d'une chambre torique jouant ce rôle, un fluide

sous pression qui peut être soit un gaz (air, azote, argon, vapeur d'eau, etc.), soit un liquide (eau déminéralisée, sodium fondu, etc.).

Il est bien évident que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés.

On pourra, au besoin, recourir à d'autres modes et à d'autres formes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention et ce, quel que soit le type du réacteur équipé d'un dispositif de verrouillage suivant l'invention.

#### RÉSUMÉ

L'invention s'étend notamment aux caractéristiques ci-après et à leurs diverses combinaisons possibles :

1° Dispositif de verrouillage d'un élément combustible sur une grille-support d'un réacteur nucléaire, caractérisé en ce qu'il comprend une membrane déformable constituant une partie au moins de la paroi de l'orifice de la grille dans lequel vient prendre place le pied de l'élément combustible à verrouiller et des moyens pour commander la déformation de la membrane aux fins d'appliquer et maintenir cette dernière au contact dudit pied de l'élément combustible en réalisant ainsi le verrouillage désiré;

2° La membrane est disposée dans un logement annulaire ménagé dans la paroi de l'orifice de la grille recevant le pied de l'élément combustible, de sorte à réaliser une enceinte étanche entre elle et les parois de ce logement, ladite enceinte étant reliée à une source de fluide sous pression commandant la déformation de la membrane;

3° La membrane déformable est constituée par la paroi intérieure d'une chambre torique disposée dans un logement annulaire ménagé dans la paroi de l'orifice de la grille recevant l'élément combustible, ladite chambre torique étant raccordée à une source de fluide sous pression;

4° Une bague métallique fendue est interposée entre la membrane déformable et le pied de l'élément combustible à verrouiller, cette bague présentant une très faible épaisseur lui permettant de suivre les déformations de la membrane;

5° La membrane est pourvue sur sa face, co-opérant avec le pied d'un élément combustible, d'une pluralité de lamelles métalliques solidaires de ladite membrane;

6° La membrane est réalisée en un élastomère tel que Perbunan;

7° La membrane déformable est constituée par la paroi latérale intérieure d'une chambre métallique torique disposée dans un logement annulaire ménagé dans la paroi de l'orifice de la grille dans laquelle prend place le pied d'un élément combustible;

8° La paroi latérale intérieure de la chambre métallique, constituant la membrane déformable, est pourvue d'une pluralité de soufflets longitudinaux favorisant sa déformation;

9° Une bague métallique fendue est disposée entre la paroi latérale intérieure de la chambre métallique et le pied de l'élément combustible à verrouiller;

10° La membrane déformable est constituée par la paroi latérale intérieure d'une chambre métallique semi-torique interrompue suivant une génératrice, ladite chambre étant disposée dans un logement annulaire ménagé dans la paroi de l'orifice de la grille dans laquelle prend place le pied d'un élément combustible.

#### COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE

Par procuration :

A. MONCRÉDIEN

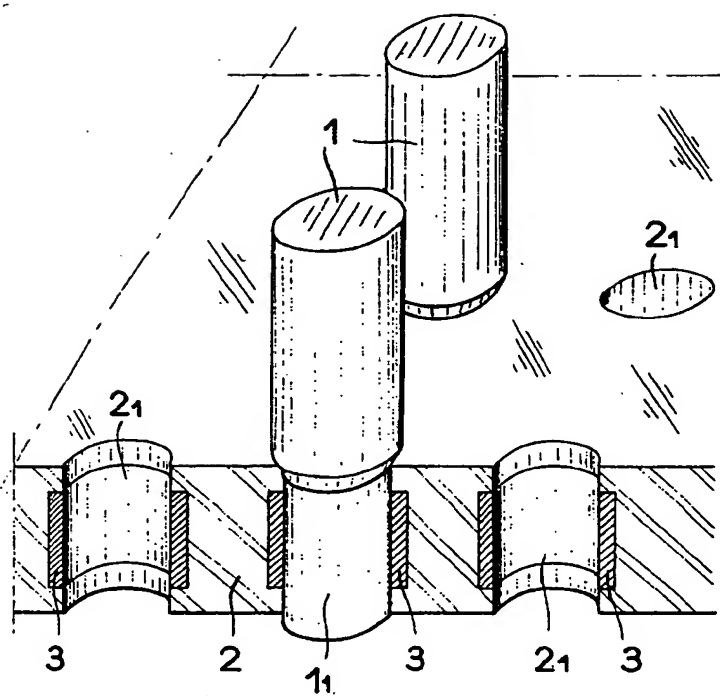


FIG.1

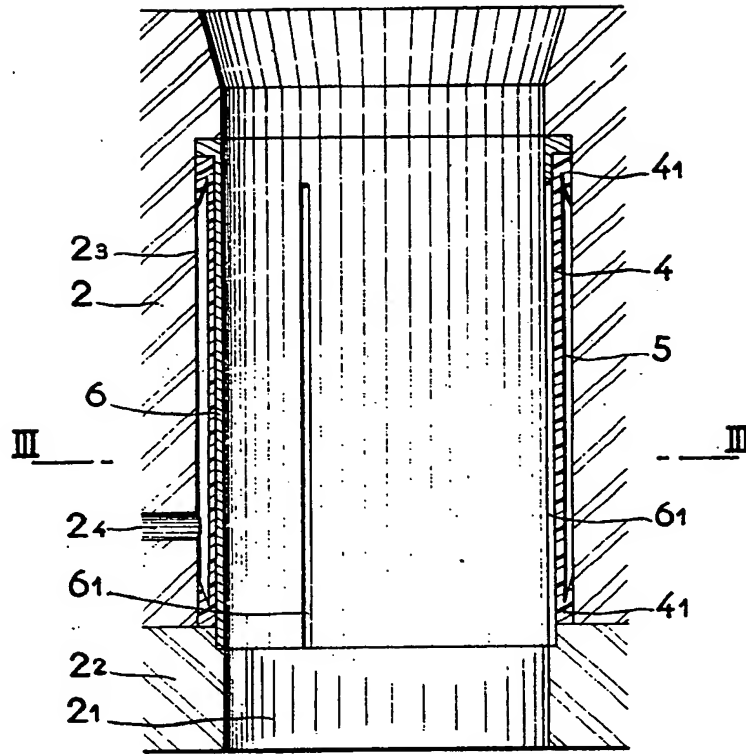


FIG.2

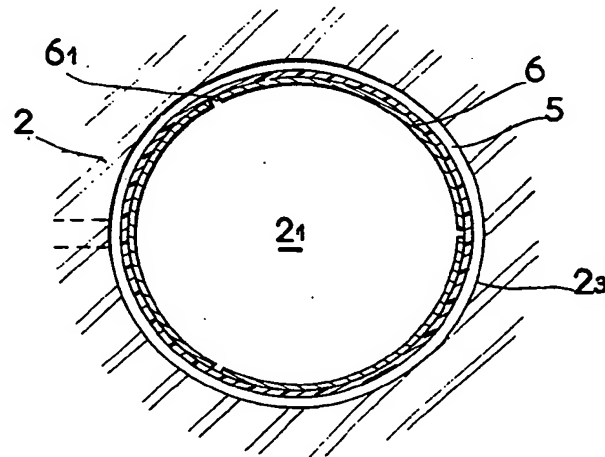


FIG.3

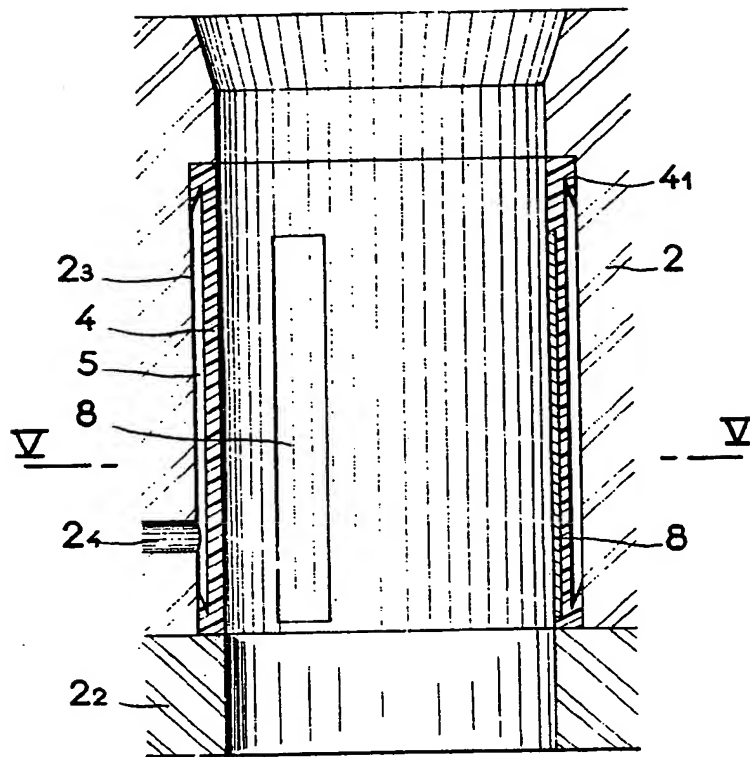


FIG. 4

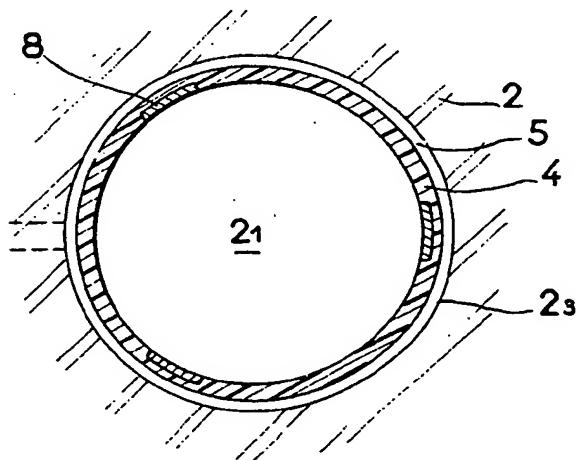


FIG. 5

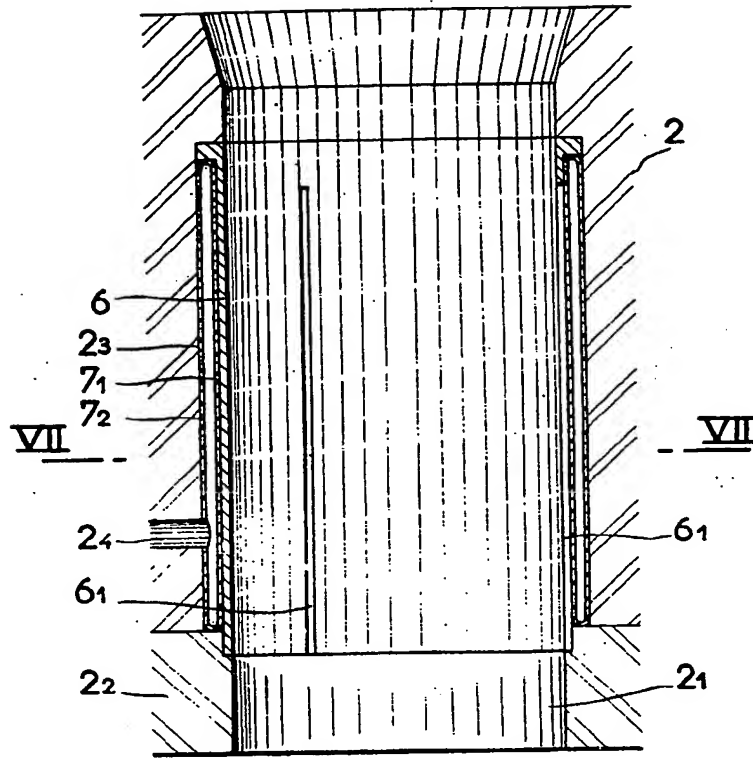


FIG. 6

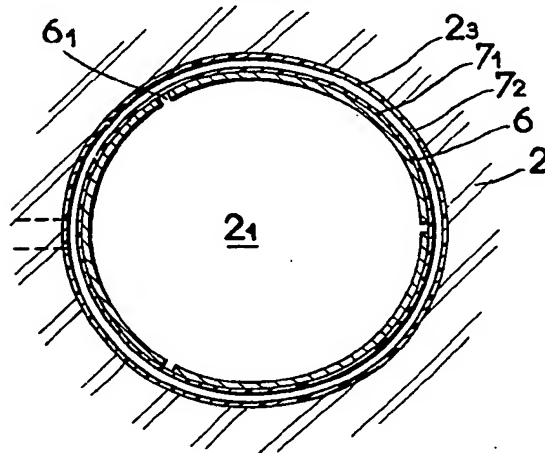


FIG. 7



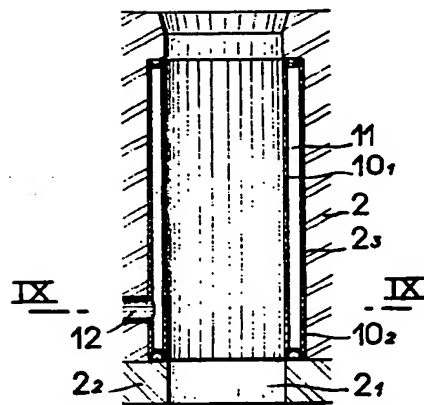


FIG. 8

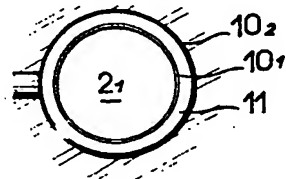


FIG. 9

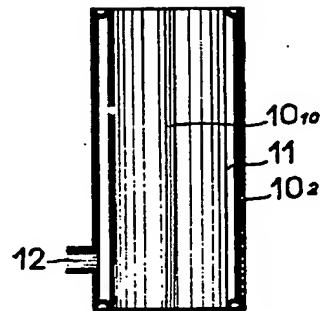


FIG. 10

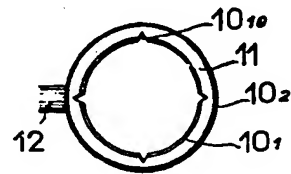


FIG. 11

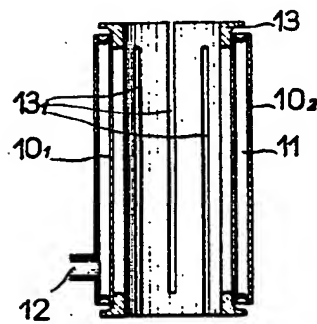


FIG. 12

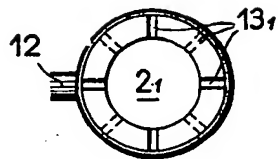


FIG. 13

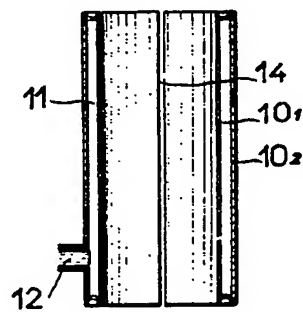


FIG. 14

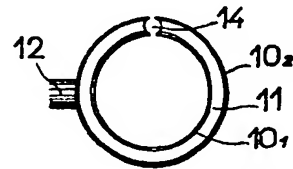


FIG. 15

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**